

## ارزیابی ترکیبات فنلی تام و فعالیت آنتی اکسیدانی اکوتیپ های گیاه دارویی گل ماهور (*Verbascum songaricum*)

زهرا صفی<sup>۱</sup>، کرامت اله سعیدی<sup>۲</sup>، زهرا لری گوئینی<sup>۳\*</sup>، حمزه علی شیرمردی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup>دانشجو، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران؛ <sup>۲</sup>گروه علوم باغبانی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران؛ <sup>۳</sup>مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران؛ <sup>۴</sup>مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۰/۱۳ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۱/۳

### چکیده:

زمینه و هدف: جنس گل ماهور بزرگ ترین جنس خانواده گل میمون است. اندام های این گیاه حاوی مواد موثره مانند فنول ها و موسیلاژ هستند. هدف از این تحقیق بررسی میزان ترکیبات فنلی تام و فعالیت آنتی اکسیدانی گل ماهور در جنوب غرب ایران بود.

روش بررسی: در این مطالعه ۱۰ اکوتیپ از گونه گیاه دارویی گل ماهور (*Verbascum songaricum*) ارزیابی شدند. استخراج و اندازه گیری فنول کل به روش فولین سیوکالتیو انجام شد. فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره های نمونه های برگ، با استفاده از روش DPPH اندازه گیری شد.

یافته ها: نتایج به دست آمده، نشان داد که محتوای فنلی و فعالیت آنتی اکسیدانی اکوتیپ های مختلف متفاوت بود. بیش ترین و کم ترین میزان فنول کل عصاره برگ به ترتیب از اکوتیپ منطقه اردل (۱۹۲/۹۲ میلی گرم GAE بر گرم DW) و منطقه میمند (۱۰۷/۷۱ میلی گرم GAE بر گرم DW) به دست آمد. بیش ترین فعالیت آنتی اکسیدانی مربوط به اکوتیپ منطقه اردل ( $IC_{50}$ : ۳۱/۰۹ میکرو گرم بر میلی لیتر) بود که با سایر اکوتیپ های گل ماهور تفاوت معنی داری داشت.

نتیجه گیری: میزان فنول کل و فعالیت آنتی اکسیدانی نمونه ها متأثر از شرایط اقلیمی محل رویش بود. با توجه به میزان بالایی فنول و فعالیت آنتی اکسیدانی به نظر می رسد گیاه دارویی گل ماهور گزینه مناسبی به عنوان یک آنتی اکسیدان در درمان های مکمل باشد.

واژه های کلیدی: گل ماهور، فنول، فعالیت آنتی اکسیدانی.

### مقدمه:

ماهور در بخش های زیادی از کشور پراکنش دارد و ایران یکی از مهم ترین مناطق پراکنش این گیاه به حساب می آید. جنس گل ماهور (*Verbascum*) بزرگ ترین جنس خانواده گل میمون (*Scrophulariaceae*) است و نزدیک به ۳۶۰ گونه دارد (۲-۴). این جنس در ایران ۴۳ گونه و ۴ هیبرید دارد، ۱۹ گونه از این جنس اندمیک ایران هستند (۵).

مواد مؤثره ی موجود در گل های خرگوشک خلط آور و ضد سرفه هستند. این ترکیبات برای مداوای

شرایط اقلیمی گوناگون و متنوع ایران موجب پدید آمدن محیط های مناسب برای رشد تعداد زیادی از گیاهان دارویی با پراکنش زیاد شده است. میزان و تجمع مواد موثره تحت تأثیر شرایط محیطی و ژنتیک گیاه است. اکوتیپ های خودرو در طبیعت به دلیل داشتن خصوصیاتی مانند مقاومت به شرایط نامناسب محیطی، مقاومت به آفات و بیماری ها و حتی داشتن مواد مؤثره بالا نمونه های ارزشمند برای بهره گیری در مطالعات مختلف کاربردی هستند (۱). گیاه دارویی گل

\*نویسنده مسئول: شهرکرد- دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد- مرکز تحقیقات گیاهان دارویی- تلفن: ۰۹۱۳۲۴۵۶۲۵۲

E-mail: zahralorigooini@gmail.com

برخی ناراحتی های ریوی مانند برونشیت و سیاه سرفه استفاده می شوند (۷،۶). اثرات خلط آوری، تسکین دهندگی و نرم کنندگی گل ماهور به وجود ساپونین و موسیلاژ نسبت داده می شود، در حالی که اثرات ضد التهابی، ضد میکروبی و فعالیت مدر آن به دلیل وجود ترکیبات فنلی موجود در اندام های مختلف آن است (۸).

تعیین میزان ترکیبات مؤثره و ارزش آنتی اکسیدانی در گیاهان دارویی به دلیل کاربرد وسیع آن ها در صنایع مختلف از جمله غذایی، دارویی، آرایشی-بهداشتی، صنعتی و غیره از اهمیت بالایی برخوردار است. رادیکال های آزاد نقش بارزی در بروز استرس اکسیداتیو مرتبط با پاتوژنیز بیماری های مختلف ایفا می کنند. تخریب اکسیداتیو ناشی از فعالیت این مولکول ها موجب بروز برخی از بیماری های مزمن مانند بیماری های قلبی، پارکینسون، آلزایمر و سرطان می شوند (۹،۱۰). فنول ها بزرگ ترین گروه از متابولیت های ثانویه گیاهان هستند. از مهم ترین این ترکیبات ها فلاونوئیدها می باشند که ترکیباتی پلی فنلی هستند. بیش از ۶۵۰۰ فلاونوئید تاکنون گزارش شده که نقش مهمی در نمو گیاهان و محافظت آن ها در مقابل اشعه ماورا بنفش، پاتوژن ها و کرم های گیاهی دارند. در واقع این متابولیت های ثانویه قسمت بزرگی از منابع غذایی انسان را تشکیل می دهند که شامل ۶ دسته فلاون، فلاونول، فلاونون، ایزوفلاون، فلاوانول (شامل تانن و کاتشین) و آنتوسیانین ها می باشند (۱۱). این ترکیبات دارای خواص ضد آلرژی، ضد میکروبی، ضد باکتریایی، ضد ویروسی و همچنین آنتی اکسیدانی مطرح هستند (۱۴-۱۲). فنول ها دارای نقش احیاکننده، شلاته کننده فلزات و دهنده هیدروژن هستند؛ بنابراین دارای اثرات آنتی اکسیدانی به دلیل تأثیر احیاکنندگی هستند (۱۵).

تاکنون مطالعه جامعی در مورد ترکیبات مؤثره گونه *V. songaricum* انجام نشده است. در

ادامه به برخی مطالعات در مورد ترکیبات مؤثره در سایر گونه های گل ماهور پرداخته می شود. کریمیان و همکاران در مطالعه ای اثر عوامل اکولوژیکی بر ترکیبات برگ گونه *V. songaricum* شامل ترکیبات هیدروکربنی، الکل ها، آمین ها و استرها را در ۵ منطقه رویشی واقع در استان های اصفهان و کهگیلویه و بویراحمد بررسی کردند. نتایج آن ها نشان داد که ترکیباتی همچون کتون و الکل در مناطق قهیز، سمیرم و دنا بیش تر از دره حوض و قلعه قدم بود. در رویشگاه اول (دره حوض و قلعه قدم) ترکیبات هیدروکربن و آمین بیش ترین میزان بودند که ممکن است متوسط دمای بیش تر مناطق باعث افزایش این ترکیبات شده است. عوامل اکولوژیکی نظیر درصد رس خاک، تبخیر و تعرق، حداکثر درجه حرارت و طول دوره خشکی اثرات بیش تری بر میزان ترکیبات به خصوص در مناطق دره حوض و قلعه قدم داشته است (۱۶).

در تحقیقی در مجارستان، میزان موسیلاژ در گونه *V. phlomoides* به میزان ۸-۱۱ میلی لیتر در گیاه گزارش شد، میزان فلاونوئید و تانن کل در این گونه در گیاهان جمع آوری شده از طبیعت را به ترتیب ۰/۹۷ و ۴/۱۲ گرم در ۱۰۰ گرم گزارش کردند (۱۷). در پژوهشی میزان فنول، تانن و فلاونوئید کل در گونه *V. thapsus* را ۰/۰۹، ۷/۶ و ۰/۳٪ گزارش شد (۱۸). در پژوهشی دیگر میزان فلاونوئید و فنول کل در گونه *V. phlomoides* را به ترتیب ۱۰/۱ میلی گرم rutin بر گرم و ۴/۱۸ میلی گرم GA بر گرم گزارش کردند (۸).

با توجه به اینکه گیاه دارویی گل ماهور اخیراً در صنایع داروسازی کشور در سطح وسیع مورد استفاده قرار می گیرد؛ بنابراین معرفی گونه ها با اکوتیپ های ارزشمند به لحاظ داشتن مواد مؤثره بالا از اهمیت بالایی برخوردار است. هدف از این مطالعه تعیین میزان فنول کل و فعالیت آنتی اکسیدانی برگ در اکوتیپ های گل ماهور گونه *V. songaricum* در جنوب غرب ایران بود.



## روش بررسی:

تحقیق حاضر یک مطالعه تجربی (آزمایشگاهی) می باشد. انتخاب مناطق مورد مطالعه بر اساس فلور ایرانیکا و سایر گزارشات ارائه شده در زمینه پراکنش گل ماهور در جنوب غرب ایران صورت گرفت. از هر منطقه ۳ نمونه گیاهی در فصل گلدهی در تابستان جمع آوری و جهت شناسایی به بخش گیاه شناسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری منتقل شدند (کد هرباریوم ۱۴۷۷). نمونه های برگ اکوتیپ ها بعد از خشک کردن در شرایط مناسب بدور از نور و رطوبت، به روش خیساندن توسط الکل ۷۰٪ عصاره گیری شدند. عصاره های هیدروالکلی حاصل بعد از تغلیط به روش تقطیر در خلا، در انکوباتور ۳۷ درجه سانتی گراد خشک گردید.

میزان ترکیبات فنولی کل بر اساس روش رنگ سنجی Folin-ciocaltue و بر حسب اسید گالیک اندازه گیری شد. محلول های استاندارد با غلظت های ۱۲/۵، ۲۵، ۵۰، ۶۲/۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ ppm از اسید گالیک در محلول ۶۰٪ متانول تهیه شده، سپس از هر یک، ۰/۱ میلی لیتر به لوله آزمایش منتقل شد و به آن ها ۰/۵ میلی لیتر از محلول ۱۰٪ واکنش گر فولین-سیو کالتیو اضافه و پس از ۳ الی ۸ دقیقه به آن ۰/۴ ml از محلول کربنات سدیم ۷/۵٪ اضافه گردید، آنگاه لوله ها به مدت ۳۰ دقیقه در دمای آزمایشگاه نگهداری و پس از آن میزان جذب نوری به وسیله دستگاه اسپکتروفوتومتر در طول موج nm ۷۶۵ اندازه گیری شد؛ سپس ۰/۰۱ تا ۰/۰۲ گرم از نمونه خشک شده عصاره را در متانول ۶۰٪ حل کرده و به حجم ۱۰ ml رسانده و بر اساس روش فولین-سیو کالتیو میزان فنول کل تعیین شد، با این تفاوت که به جای محلول استاندارد، ۰/۱ ml از محلول عصاره اضافه شد؛ سپس میزان جذب قرائت شده را در نمودار استاندارد قرار داده و به این ترتیب مقدار فنول کل عصاره بر حسب میلی گرم بر گرم معادل اسید گالیک به دست می آید (۱۹). فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره های نمونه های برگ، با

استفاده از روش ۲ و ۲ دی فنیل ۱-پیکریل هیدرازیل (DPPH) بر مبنای درصد مهار تولید رادیکال آزاد اندازه گیری شد. ابتدا غلظت های مختلف عصاره تهیه شده و ۲۰۰ میکرولیتر از نمونه ها با غلظت های متفاوت با ۱ میلی لیتر از محلول ۹۰ میکرومولار DPPH مخلوط شده و با متانول ۹۵٪ به حجم ۴ میلی لیتر رسانده شد و برای مدت زمان ۶۰ دقیقه در تاریکی توسط دستگاه شیکر تکان داده شد. جذب نمونه ها و شاهد بعد از این مدت زمان، در طول موج ۵۱۷ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتر (Unico-1200) خوانده شد (دستگاه قبلاً با متانول ۰ شد). ۱ نمونه حاوی متانول و محلول DPPH به عنوان نمونه شاهد مورد استفاده قرار گرفت (۲۰).

کلیه داده ها در قالب آنالیز واریانس یک طرفه (One Way Anova) و در ۳ تکرار با استفاده از نرم افزار SAS آنالیز شدند. مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن و در سطح احتمال ۵٪ انجام شد. مقادیر IC<sub>50</sub> از برازش رگرسیون خطی بین درصد مهار و غلظت های مربوطه به دست آمد.

## یافته ها:

نتایج حاصل از آنالیز واریانس نشان داد، میزان فنول کل و محتوای آنتی اکسیدانی نمونه های برگ گونه *V. songaricum* در ۱۰ رویشگاه مختلف در جنوب غرب ایران اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ داشته اند (جدول شماره ۱ و جدول شماره ۲). بیش ترین میزان فنول کل عصاره برگ مربوط به اکوتیپ منطقه اردل و به میزان ۱۹۲/۹۲ میکروگرم GAE بر گرم DW و کم ترین میزان مربوط به منطقه میمند و به میزان ۱۰۷/۷۱ میکروگرم GAE بر گرم DW بود. مقایسه میانگین ها نشان داد که اختلاف بین میزان فنول کل در نمونه منطقه اردل با سایر مناطق معنی دار بود. منطقه شیرمرد که بعد از اکوتیپ منطقه اردل بیش ترین میزان فنول کل برگ را داشت نیز با سایر مناطق اختلاف معنی داری نشان داد. در

این تحقیق تنها ۲ منطقه سمیرم ۱ و بهشت آباد با هم تفاوت معنی داری نداشتند و دیگر مناطق اختلافشان در میزان فنول کل معنی دار بود. میزان فنول کل در نمونه های برگ مورد مطالعه از بیش ترین به کم ترین به ترتیب شامل

مناطق اردل (۱۹۲/۹۲)، شیرمرد (۱۸۰/۴)، کلار (۱۷۰/۹۶)، فرخ شهر (۱۶۳/۹۳)، سمیرم (۱۴۸/۱۲)، سمیرم ۱ (۱۴۱/۶۸)، بهشت آباد (۱۴۰/۸۷)، شلمزار (۱۳۴/۵)، تومانک (۱۳۱/۸۷)، میمند (۱۰۷/۷۱) بود (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۱: آنالیز واریانس میزان فنول کل نمونه های برگ گونه *V. songaricum*

منبع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	P
رویشگاه	۹	۱۹۳۵/۲۳	۲۶۵۹/۸۳	۰/۰۰۰۱
خطا	۲۰	۰/۷۳	-	-

جدول شماره ۲: آنالیز واریانس محتوای آنتی اکسیدانی نمونه های برگ گونه *V. songaricum*

منبع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	P
رویشگاه	۹	۱۱۱/۸۱۲	۲۵۰/۷	۰/۰۰۰۱
خطا	۲۰	۰/۴۴۶	-	-

در این مطالعه بیش ترین فعالیت آنتی اکسیدانی مربوط به اکوتیپ منطقه اردل و به میزان ۳۱/۰۹ میکروگرم بر میلی لیتر گل ماهور تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۵٪ داشت. اکوتیپ های مناطق شلمزار و بهشت آباد بعد از اکوتیپ منطقه اردل بیش ترین فعالیت آنتی اکسیدانی و به میزان ۳۲/۶۳ میکروگرم بر میلی لیتر را داشت و با سایر اکوتیپ ها تفاوت معنی داری نشان دادند. کم ترین میزان فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره برگ گل ماهور مربوط به اکوتیپ های منطقه شیرمرد ۴۹/۱۶ میکروگرم بر میلی لیتر بود (جدول شماره ۳).

جدول شماره ۳: میزان فنول کل و فعالیت آنتی اکسیدانی اکوتیپ های گل ماهور

منطقه	فنول کل (میلی گرم بر گرم Galic acid)	IC <sub>50</sub> (میکروگرم بر میلی لیتر)
فرخ شهر	۱۶۳/۹۳±۰/۹d	۴۸/۵۴±۰/۴g
تومانک	۱۳۱/۸۷±۱/۱h	۴۰/۴۸±۰/۸de
سمیرم	۱۴۸/۱۲±۰/۶e	۴۱/۸۸±۰/۶f
سمیرم ۱	۱۴۱/۶۸±۰/۹f	۳۹/۸۳±۰/۹c
میمند	۱۰۷/۷۱±۰/۶i	۳۹/۹۷±۰/۷cd
کلار	۱۷۰/۹۶±۱/۱c	۴۰/۹۸±۰/۳e
اردل	۱۹۲/۹۲±۰/۸a	۳۱/۰۹±۰/۴a
شیرمرد	۱۸۰/۴۰±۰/۹b	۴۹/۱۶±۰/۷h
بهشت آباد	۱۴۰/۸۷±۰/۹f	۳۲/۶۳±۰/۵b
شلمزار	۱۳۴/۵±۰/۷g	۳۲/۶۳±۰/۶b

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون طبق آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار ندارند.

## بحث:

ترکیبات فنولی شامل فنول های ساده و پلی فنول ها هستند، فلاونوئیدها از مهم ترین ترکیبات پلی فنولی در گیاهان هستند. ترکیبات فنولی تقریباً در تمام بخش های گیاه وجود دارند و در بسیاری از فعالیت های فیزیولوژیک مانند رشد سلولی نقش دارند. از مهم ترین خصوصیات که این دسته از مواد موثره دارند، خاصیت آنتی اکسیدانی آن هاست که به آن ها امکان از دست دادن هیدروژن و به دام انداختن رادیکال های آزاد را می دهد (۲۱). در این مطالعه حداکثر میزان فنول کل از اکوتیپ منطقه اردل از منطقه اردل واقع در استان چهارمحال و بختیاری به دست آمد؛ در حالی که کم ترین میزان فنول کل از اکوتیپ منطقه میمند واقع در منطقه میمند در استان کهگیلویه و بویراحمد که دارای ارتفاع کم تری نسبت به سایر مناطق حاصل شد. شرایط آب و هوایی محل کاشت بر میزان ترکیبات فنولی در میوه های گیاهان تأثیر گذار است (۲۲).

میزان ترکیبات فنولی در مناطق مختلف تحت تأثیر فاکتورهای آب و هوایی مناطق مورد مطالعه قرار گرفت و این نشان دهنده تأثیر عوامل آب و هوایی بر میزان فنول کل برگ گیاه دارویی گل ماهور است. تفاوت در میزان فنول می تواند ناشی از تفاوت های ژنتیکی و اختلافات آب و هوایی و جغرافیایی مانند ارتفاع در مناطق مختلف مورد مطالعه باشد.

اساس روش DPPH بر پایه بی رنگ شدن محلول DPPH است که توسط آنتی اکسیدان های موجود در عصاره انجام می شود و این عمل از طریق مهار رادیکال های آزاد صورت می پذیرد. مدل به دام اندازی رادیکال پایدار DPPH به طور گسترده برای ارزیابی توانایی به دام انداختن رادیکال های آزاد در نمونه های مختلف مورد استفاده قرار می گیرد (۲۳).

عصاره برگ منطقه اردل نسبت به سایر مناطق قدرت احیاکنندگی بیش تر از خود نشان دادند. منطقه شیرمرد نسبت به سایر مناطق قدرت احیاکنندگی کم تری

از خود نشان دادند. از آنجایی که قابلیت احیاکنندگی عصاره برگ اکوتیپ منطقه اردل بسیار بالا بوده است، می توان نتیجه گرفت که این عصاره با اهدا الکترون موجب ختم واکنش های زنجیره ای می شود (۲۳). به طور کلی با افزایش غلظت ترکیبات فنولی به خاطر افزایش تعداد گروه های هیدروکسیل موجود در محیط واکنش، احتمال اهدا هیدروژن به رادیکال های آزاد و در نتیجه قدرت مهارکنندگی عصاره افزایش می یابد (۲۴، ۲۵). نتایج سایر پژوهشگران نیز نشان داد که وجود مقادیر بالاتری از ترکیبات فنولی در عصاره با ظرفیت آنتی اکسیدانی بالای آن مرتبط است (۲۹-۲۶). در این تحقیق میزان فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره برگ گل ماهور در منطقه شیرمرد نسبت به سایر مناطق بیش تر بود و این میزان نسبت به فعالیت آنتی اکسیدانی برگ گیاهان سولیدگو، پتروکاریا، رزماری بیشتر و نسبت به فعالیت آنتی اکسیدانی بادرنبویه، استویا، پیکر رویشی بابونه، گل محمدی کم تر بود (۳۵-۳۰). تفاوت در فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره برگ گیاه مورد مطالعه با سایر گیاهان فوق الذکر می تواند ناشی از تفاوت در میزان فنول و سایر ترکیبات موثره آن ها باشد.

## نتیجه گیری:

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد، میزان فنول کل و محتوای آنتی اکسیدانی نمونه های برگ گونه *V. songaricum* در ۱۰ ریشگاه مختلف در جنوب غرب ایران اختلاف معنی داری داشته اند. از آنجایی که میزان ترکیبات فنولی در مناطق مختلف تحت تأثیر فاکتورهای آب و هوایی می باشد. نتایج نشان دهنده تأثیر عوامل آب و هوایی بر میزان فنول کل برگ گیاه دارویی گل ماهور است. همچنین با توجه به میزان بالایی فنول و فعالیت آنتی اکسیدانی گیاه دارویی گل ماهور به نظر می رسد این گیاه گزینه مناسبی به عنوان یک آنتی اکسیدان در درمان های مکمل باشد.

## تشکر و قدردانی:

بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد و دانشگاه شهرکرد به خاطر تأمین بودجه این تحقیق و از پرسنل مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد به خاطر همکاری در انجام تحقیق تشکر و قدردانی می شود.

## منابع:

- Omidbaigi R. Production and processing of medicinal plants. Astan Godesa Razavei Pub; 2005.
- Sharifnia F. Notes on the distribution and taxonomy of *Verbascum* in Iran. Iran J Bot. 2007; 13(1): 30-2.
- Valdes B. Scrophulariaceae. Barcelona: Ketres; 1987: 486-547.
- Judd WS, Campbell CS, Kellogg EA, Stevens PF. Plant systematics: A phylogenetic approach. Translated to Persian by Saeidi H. Isfahan: Jahad Daneshgahi Pub; 2003.
- Sotoodeh A, Attar F, Civeyrel L. *Verbascum shahsavarensis* (Scrophulariaceae), a new species for Flora of Iran. Phytotaxa. 2015; 203(1): 76-80.
- Blumenthal M, Goldberg A, Brinckmann J. Herbal medicine. Expanded commission E monographs. USA: Integrative Medicine Communications; 2000.
- Turker AU, Gurel E. Common mullein (*Verbascum thapsus* L.): Recent advances in research. Phytother Res. 2005; 19(9): 733-9.
- Armatu A, Bodirlau R, Nechita C, Niculaua M, Teaca C, Ichim M, et al. Characterization of biological active compounds from *Verbascum phlomoides* by chromatography techniques. I. Gas chromatography. Rom Biotech Lett. 2011; 16(4): 6297-304.
- Parejo I, Viladomat F, Bastida J, Rosas-Romero A, Flerlage N, Burillo J, et al. Comparison between the radical scavenging activity and antioxidant activity of six distilled and nondistilled Mediterranean herbs and aromatic plants. J Agric Food Chem. 2002; 50: 6882-90.
- Kay CD, Holub BJ. The effect of wild blueberry (*Vaccinium angustifolium*) consumption on postprandial serum antioxidant status in human subjects. Br J Nutr. 2002; 88(4): 389-98.
- Harborne JB, Williams CA. Advances in flavonoid research since 1992. Phytochemistry. 2000; 55(6): 481-504.
- Attaguile G, Perticone G, Mania G, Savoca F, Pennisi G, Salomone S. *Cistus incanus* and *Cistus monspeliensis* inhibit the contractile response in isolated rat smooth muscle. J Ethnopharmacol. 2004; 92(2-3): 245-50.
- Modak B, Contreras ML, Gonzalez-Nilo F, Torres R. Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids isolated from the resinous exudate of *Heliotropium sinuatum*. Bioorg Med Chem Lett. 2005; 15(2): 309-12.
- Balasundram N, Sundram K, Samman S. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses. Food Chem. 2006; 99(1): 191-203.
- Katalinic V, Milos M, Kulisic T, Jukic M. Screening of 70 medicinal plant extracts for antioxidant capacity and total phenols. Food Chem. 2006; 94(4): 550-7.
- Karimian V, Vahabi M, Fazilati M, Tarkesh M. Effect of ecological factors on chemical compounds of *Verbascum songaricum* leaves. J Herb Drug. 2012; 3(3): 191-8.
- Bodor Z, Alberti Á, Zsarnoczai J, Kéry Á, Németh É. Evaluation of phytochemical markers characterising cultivated and wild mullein flowers (*Verbascum phlomoides* L.). Planta Med. 2007; 73(9): 310-3.
- Khan AM, Qureshi RA, Ullah F, Gilani SA, Nosheen A, Sahreen S, et al. Phytochemical analysis of selected medicinal plants of Margalla Hills and surroundings. J Med Plant Res. 2011; 5(25): 6017-23.
- Liang T, Yue W, Li Q. Comparison of the phenolic content and antioxidant activities of *Apocynum venetum* L. (Luo-Bu-Ma) and two of its alternative species. Int J Mol Sci. 2010; 11(11): 4452-64.

20. Brand-Williams W, Cuvelier M-E, Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT-Food Sci Technol. 1995; 28 (1): 25-30.
21. Falleh H, Ksouri R, Lucchessi M-E, Abdelly C, Magné C. Ultrasound-assisted extraction: Effect of extraction time and solvent power on the levels of polyphenols and antioxidant activity of *Mesembryanthemum edule* L. Aizoaceae shoots. Tro J Pharm Res. 2012; 11(2): 243-9.
22. Hakkinen SH, Torronen AR. Content of Flavonols and Selected Phenolic Acids in Strawberries and *Vaccinium* Species: Influence of Cultivar, Cultivation Site and Technique. Food Res Int. 2000; 33: 517-24.
23. Lee KW, Kim YJ, Kim D-O, Lee HJ, Lee CY. Major phenolics in apple and their contribution to the total antioxidant capacity. J Agric Food Chem. 2003; 51: 651-20.
24. Sánchez-Moreno C, Larrauri JA, Saura-Calixto F. Free radical scavenging capacity and inhibition of lipid oxidation of wines, grape juices and related polyphenolic constituents. Food Res Int. 1999; 32: 407-12.
25. Bahrami-Karkevandi M, Moshtaghian SJ, Mahzoni P, Adibi S, Kazemi S. The effects of hydroalcoholic extract of *Artemisia Aucheri* on bleomycin induced pulmonary fibrosis in rats. J Shahrekord Univ Med Sci. 2011; 12 (4): 33-40.
26. Piluzza G, Bullitta S. Correlations between phenolic content and antioxidant properties in twenty-four plant species of traditional ethnoveterinary use in the Mediterranean area. Pharm Biol. 2011; 49(3): 240-7.
27. Sahreen S, Khan MR, Khan RA. Evaluation of antioxidant activities of various solvent extracts of *Carissa opaca* fruits. Food Chem. 2010; 122(4): 1205-11.
28. Sun L, Zhang J, Lu X, Zhang L, Zhang Y. Evaluation to the antioxidant activity of total flavonoids extract from persimmon (*Diospyros kaki* L.) leaves. Food Chem Toxicol. 2011; 49(10): 2689-96.
29. Thi ND, Hwang ES. Bioactive Compound Contents and Antioxidant Activity in Aronia (*Aronia melanocarpa*) Leaves Collected at Different Growth Stages. Prev Nutr Food Sci. 2014; 19(3): 204-12.
30. Sabir S, Ahmad S, Hamid A, Khan M, Athayde M, Santos D, et al. Antioxidant and hepatoprotective activity of ethanolic extract of leaves of *Solidago microglossa* containing polyphenolic compounds. Food Chem. 2012; 131(3): 741-7.
31. Nabavi SM, Ebrahimzadeh AM, Nabavi SF. Antioxidant and free radical scavenging activity of methanolic extract of *Pterocarya fraxinifolia* (Lam.) Spach leaves and bark. Iran J Med Aroma Plant. 2008. 24(3): 374-84.
32. Jamshidi M, Ahmad I, Ashtyany H, Rezazadeh S, Fathi F, Mazandarani M, Khaki A. Evaluation and Comparison of phenolic compounds and antioxidant activity of some medicinal plants native to the Mazandaran. J Med Plant. 2011. 9(2): 177-83.
33. Shukla S, Mehta A, Mehta P, Bajpai VK. Antioxidant ability and total phenolic content of aqueous leaf extract of *Stevia rebaudiana* Bert. Exp Toxicol Pathol. 2012; 64(7-8): 807-11.
34. Ranjbar A, Mohsenzadeh F, Chehregani A, Khajavi F, Sifpanahi-Shabani H. Antioxidant Capacity of Various Extracts of *Matricaria chamomilla* L. parts. Complement Med J. 2015. 4(4): 1022-7.
35. Khademi S, Mardaninejad S. Evaluation of antioxidant activity of some rose plants as an alternative to synthetic antioxidants in food industry. Food Technol Nutr. 2015; 12(2): 33-40.



## Evaluation of total phenols and antioxidant activity of Mullein (*Verbascum songaricum*) ecotypes

Safi Z<sup>1</sup>, Saeidi K<sup>2</sup>, Lorigooini Z<sup>3\*</sup>, Shirmardi HA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Student, Shahrekord University, Shahrekord, I.R. Iran; <sup>2</sup>Horticultural Sciences Dept., Shahrekord University, Shahrekord, I.R. Iran; <sup>3</sup>Medical Plants Research Center, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, I.R. Iran; <sup>4</sup>Research Center of Agriculture and Natural Resources, Shahrekord University, Shahrekord, I.R. Iran.

Received: 3/Jan/2016

Accepted: 23/Jan/2016

**Background and aims:** The mullein genus is the largest genus of Scrophulariaceae family. The different parts of this plant contain active substances such as phenols and mucilage. The aim of this study was to evaluate the total phenols and antioxidant activity of mullein in the South West of Iran.

**Methods:** In this study, 10 ecotypes of the *Verbascum songaricum* were evaluated. Determination of total phenol was performed by the Folin- Ciocalteu method. The antioxidant activity of leaf extracts was measured using the DPPH method.

**Results:** The results showed that total phenols content and antioxidant activity were different among ecotypes. The highest and lowest amount of total phenols obtained from Ardal ecotype (192.92 mg GAE/g DW) Meimand ecotype (107.71 mg GAE/g DW), respectively. The highest amount of antioxidant activity obtained from the Ardal ecotype (IC<sub>50</sub>: 31.09 µg/ml) that was significantly different with other ecotypes.

**Conclusion:** Total phenols content and antioxidant activity of the samples were affected by habitat climatic. Due to the high amount of polyphenols and antioxidant activity of mullein extract, it seems to be a good herb option as an antioxidant in complementary therapies.

**Keywords:** Mullein, Phenol, Antioxidant activity.

**Cite this article as:** Safi Z, Saeidi K, Lorigooini Z, Shirmardi HA. Evaluation of total phenols and antioxidant activity of Mullein (*Verbascum songaricum*) ecotypes. J Shahrekord Univ Med Sci. 2016; 17(Suppl): 68-75.

---

**\*Corresponding author:**

Medical Plants Research Center, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, I.R. Iran. Tel: 00989132456252, E-mail: zahralorigooini@gmail.com